

⑩実用新案公報

④公告 昭和47年(1972) 2月3日

(全4頁)

BEST AVAILABLE COPY

1

⑤流量制御装置

- ①実 願 昭42—82447
②出 願 昭42(1967)9月27日
⑦考 案 者 梶野幹夫
愛知県知多郡大府町大字大府字大根141の1
同 桑名恵一
刈谷市天王町6の30元刈谷社宅
同 高橋勲治
岡崎市羽根町下川141
同 岩崎清
刈谷市昭和町1の1誠和寮
同 西口二三夫
蒲都市宮成町11の5
同 磯村倬司
刈谷市天王町6の30元刈谷社宅
同 松本雅治
岡崎市柱町東浦21
同 岩瀬成治
蒲都市拾石町大海20の2
同 宮田純臣
半田市一本木町3の71
⑪出 願 人 日本電装株式会社
刈谷市昭和町1の1

図面の簡単な説明

第1図は本考案になる流量制御装置の模式的縦断面図、第2図は上記本考案装置の流量特性曲線図である。

考案の詳細な説明

本考案はガスまたは液体などの流体を時間的に定常な一定流量に制御して吐出供給する流量制御装置に関するものである。

従来、この種の流量制御装置においては、その機能部に主として圧力調整器が用いられてきた。該圧力調整器は周知のごとく流体供給源よりの流体の圧力が変動しても吐出側の圧力を常に大気圧に対して一定に保つように構成されている一種の

2

減圧器で、吐出側の圧力をダイヤフラムの変位によつて検出し、該ダイヤフラムの変位により供給弁を開閉させて吐出側への流体の供給量を加減することにより吐出側の流体圧力を常に大気圧に対して一定に保つような構造になつており、該圧力調整器の吐出側の最先端にオリフィスまたは絞りノズルを設けることにより、該オリフィスまたは絞り弁に連結した管路に時間的に定常な一定流量を吐出供給し得るようになつている。しかるに、
5 上記構成を有する従来の流量制御装置においては吐出側の流体の圧力を大気圧に対して常に一定に保持しているもので、オリフィスまたは絞り弁より先端の管路内の流量抵抗が該管路が局部的につまるなどの要因により変動すると前記オリフィスまたは絞り弁の前後における圧力差が変化し、吐出供給量が時間的に定常な一定量にならないという致命的な欠点があつた。

本考案は上記の欠点を解消するため、流体導入管および流体吐出管を設置した装置本体内をダイヤフラムにより導入側室と吐出側室の2室に分割すると共に、該2室を前記ダイヤフラムに設けたオリフィスにより連通させ、かつ前記吐出側室内に前記ダイヤフラムの変位に応動するニードル弁を配設し、更に前記ダイヤフラムを制御ばねにより流体導入側に押圧することにより、導入側室と吐出側室との圧力差を常に一定に保持する構成となし、流体吐出管内および該吐出管と連結する管路内の流量抵抗が変動しても常に時間的に定常な一定流量の流体を吐出供給することのできる有用な流量制御装置を提供することを目的とするものである。以下本考案を図面に示す実施例について説明する。

第1図において、1は装置本体、2は流体供給源に連結する流体導入管、3は流体吐出管であり該両管2、3はそれぞれハウジング4、5に固設してある。6はダイヤフラムで前記両ハウジング4、5により挟持してあり、一方のハウジング4とダイヤフラム6により導入側室7を、他方のハウジング5とダイヤフラム6により吐出側室8をそ

れぞれ形成してある。そして該2室7, 8は前記ダイヤフラム6に設けたオリフィス9により連通させてある。10はニードル弁で吐出側室8内においてダイヤフラム6に固設して、該ダイヤフラム6の変位に応動するようにしてある。10aは前記ニードル弁10の弁座でハウジング5に一体形成してあり、該弁座10aは前記流体吐出管3に連通させてある。11は制御ばねで吐出側室8内においてダイヤフラム6とハウジング5との間に調整ワッシャ12を介して挿入してあり、該制御ばね11によつて前記ダイヤフラム6を流体導入側に押圧してある。

次に上記構成になる本考案装置の作動を説明すると、流体供給源例えば流体給送ポンプ流体導入管2を通して給送されてきた流体は装置本体1の導入側室7内に流入し、さらにダイヤフラム6のオリフィス9を介して吐出側室8内に流入する。ここでダイヤフラム6の有効面積および制御ばね11の押圧力を予め設定しておくことにより、流体給送圧力の変動に関係なく導入側室7内の圧力と吐出側室8内の圧力との差を常に一定に保つことができる。即ち、導入側室7内の圧力が流体給送圧力の変動により瞬間的に大きくなると、ダイヤフラム6が直ちに流体吐出側に変位し、ニードル弁10が弁座10aを閉じるため、導入側室7内の圧力と吐出側室8内の圧力との差が上記一定値になるまでオリフィス9を通して前記吐出側室8内に流体が流れ、また反対に導入側室7内の圧力が流体給送圧力の変動により瞬間的に小さくなれば、ダイヤフラム6が直ちに流体導入側に変位しニードル弁10が弁座10aより離開するため、吐出側室8内の流体が、両室7, 8内の圧力差が上記一定値になるまで弁座10aを介して流体吐出管3に流れる。従つて導入側室7内の圧力と吐出側室8内の圧力との差を時間的に定常な一定値に保つことができるのである。そして、上記したごとく2室7, 8の圧力差を常に一定値に保持させることにより、オリフィス9を通過する流体の流量を時間的に定常な一定流量に制御することができ、オリフィス9を通過した流体をニードル弁10、弁座10aを介して流体吐出管3に吐出供給する。

本考案装置は上述のように作動するのであるが次に本考案装置の原理をやや詳細に説明する。今導入側室7内の圧力および吐出側室8内の圧力を

それぞれ P_1 , P_2 とし、オリフィス9の有効流路面積を μF 、流体の密度を σ とすると、オリフィス9を通過する流体の流量 V は容積流量で考えた場合、次式で求めることができる。

$$V = \mu F \sqrt{\frac{2}{\rho} (P_1 - P_2)}$$

また、ダイヤフラム6の有効面積 A と制御ばね11の押圧力 W との関係から次式がなりたち、

$$(P_1 - P_2) A = W$$

導入側室7と吐出側室8との圧力差

($P_1 - P_2$)はダイヤフラム6の寸法即ち有効面積 A を決定すれば制御ばね11の押圧力 W のよつて決まるため、前記制御ばね11のばね定数および取付荷重を選択して押圧力 W を決めることにより、前記オリフィス9を通過する流体の流量 V はダイヤフラム6の変位量 S によつて決まる関数となる。この関係を横軸にダイヤフラム6の変位量 S 、縦軸に流量 Q をとつた第2図の実線aにて示す。上記の関係が第2図の実線aで示すごとく曲線になるのは、制御ばね11の特性に起因するからであつて、前記制御ばね11の特性を例えばばね定数を小さくすると共に取付荷重を大きく設定することにより、上記の関係を傾きが非常に小さい略直線状の特性にすることが可能である次に弁座10aを通つて流体吐出管3に流れる流体の流量 V' はニードル弁10の移動量即ちダイヤフラム6の変位量 S と、吐出側室8内の圧力 P_2 と流体吐出管3内の圧力 P_3 との差によつて決まり、吐出側室8内の圧力 P_2 が大きい場合は破線bに示すとき傾きが極度に大きな流量特性に、前記圧力 P_2 が小さい場合には破線cに示すとき傾きがやや緩やかな流量特性となる。ここでニードル弁10と弁座10aとの関係を例えばニードル弁10が弁座10aより僅かに離開すると流路面積が急激に大きくなるように設定すれば、第2図の破線b, cで示す流量特性曲線を傾きが略等しい急峻な曲線にすることができ、吐出側室8内の圧力 P_2 が大きく変動しても流体吐出管3に流れる流体の流量 V' の変動を無視することができる微量 ΔQ に押さえることができる。またニードル弁10と弁座10aとの関係を上述のごとき関係にすることにより、流体吐出管3内の流量抵抗が変動してもこれに伴う圧力変動がニードル弁10および弁座10aを介して吐出側室8内に伝わるのを緩和でき、従つて流体吐出管3

5

6

内に流れる流量 V' を確実に時間的に定常な一定流量に保持することができる。

なお、上述した本考案装置において、調整ワッシヤ12の板厚を適当に選択して制御ばね11の取付荷重を変え、第2図の実線aにて示す特性を
5 変更させることにより、制御流量を調整することが可能であることはいうまでもない。

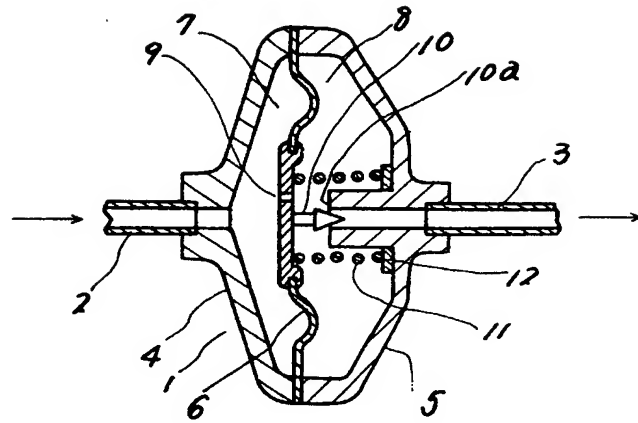
以上述べたように、本考案においては、流体導入管および流体吐出管を設置した装置本体をダイヤフラムにより導入側室と吐出側室の2室に分割すると、該2室を前記ダイヤフラムに設けたオリ
10 フイスにより連通させ、かつ前記吐出側室内に前記ダイヤフラムの変位に応動するニードル弁を配置し、更に前記ダイヤフラムを制御ばねにより流体導入側に押圧しているから、ダイヤフラムの有効面積および制御ばねの押圧力を選定して導入側室内の圧力と吐出側室内の圧力との差を常に一定値に保持することにより、オリフイスを通して

流体吐出管に供給する流量を時間的に定常な一定流量に制御することができ、かつニードル弁とその弁座との関係を例えばニードル弁が弁座より僅かに離開すると流路面積が急激に大きくなるように設定することにより流体吐出管内の流路抵抗の変動に伴う圧力変動が吐出側室内にそのまま伝わらないようにすることができ、従つて確実に時間的に定常な一定流量を吐出供給することができるという優れた効果がある。

10 実用新案登録請求の範囲

流体導入管および流体吐出管を設置した装置本体をダイヤフラムにより導入側室と吐出側室の2室に分割すると共に、前記2室を前記ダイヤフラムに設けたオリフイスにより連通させ、かつ前記吐出側室内に前記ダイヤフラムの変位に
15 応動するニードル弁を配設し、更に前記ダイヤフラムを制御ばねにより流体導入側に押圧することを特徴とする流量制御装置。

第1図



第2図

